

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

★ KSBK.

S02

95-172024/23

★ EP 652420-A1

Fluid meter esp. for water supply pumping servo control . is based on pref. ceramic flexural member pressed into central cavity of body between channels for thermal flowmeter leads (Frn.)

KSB SA 93.11.10 93FR-013551

(95.06.10) G01F 1/68, 1/38, G01L 19/00

94.11.05 94EP-117473 R(BE DE DK ES FR GB IT)

The body (1) of composite material supports an elastomeric tip (2) covering a flexural blade (3) which forms part of a pressure transducer while two thermistors (4) with offset probes in separate housings (5) penetrate the tip and contact the fluid whose flow is to be measured.

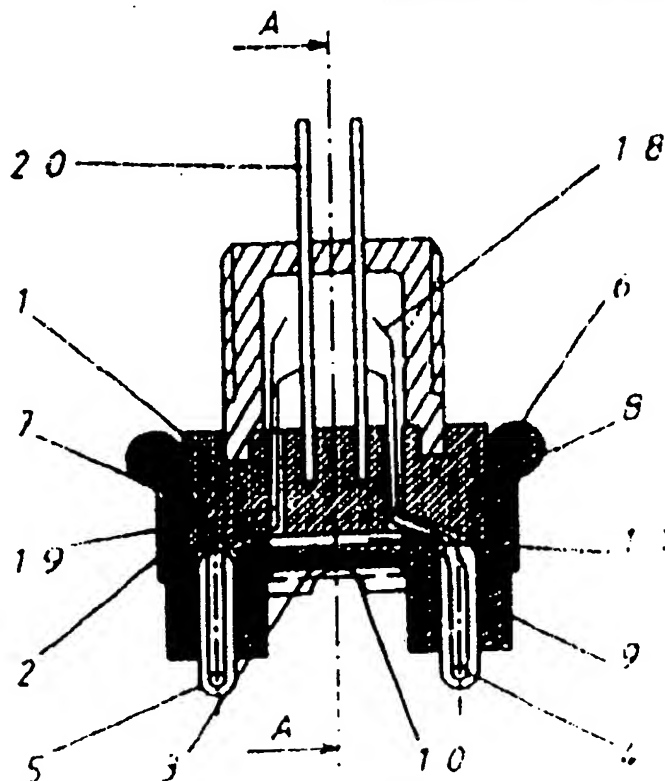
The device is sealed from its surrounding by compression of a shoulder (6) on the tip between the body and the walls of an orifice, aided by the hydrostatic effect of the fluid pressure. A lip (7) engages in a groove (8) around the body. Wires (18) connect the thermistors to a multipin plug (20).

ADVANTAGE - Pressure and flow are measured by sensors grouped around single mechanical body with simplified assembly and sealing. (9pp Dwg.No.1/5)

CT: 1.Jnl.Ref AU605184 EP92897 US6154063 WO9112766

S02-C01A1 882-C01B7 882-P04E

N95-124789



©1995 DERWENT INFORMATION LIMITED

Derwent House 14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK

Derwent Incorporated

1420 Spring Hill Road Suite 525 McLean VA 22102 USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



DERWENT

Scientific and Patent Information

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 652 420 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.05.1998 Bulletin 1998/19

(51) Int Cl.⁶: **G01F 1/68, G01F 1/38,
G01L 19/00**

(21) Numéro de dépôt: **94117473.2**

(22) Date de dépôt: **05.11.1994**

(54) **Dispositif de mesure d'un fluide**

Flüssigkeitsmessvorrichtung

Measuring device for a fluid

(84) Etats contractants désignés:
BE DE DK ES FR GB IT

(30) Priorité: **10.11.1993 FR 9313551**

(43) Date de publication de la demande:
10.05.1995 Bulletin 1995/19

(73) Titulaire: **KSB S.A.**
92635 Gennevilliers Cédex (FR)

(72) Inventeurs:

- **Berthon, Jacques**
F-36250 St. Maur (FR)
- **Gulliot, Christian**
F-36160 Sazeray (FR)

- **Weiss, Alain**
F-92160 Antony (FR)

(74) Mandataire: **Eldelsberg, Victor Albert**
Cabinet Flechner
22, Avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 392 897 **WO-A-91/12765**
AU-B- 605 184 **US-A- 5 154 083**

- **IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES,**
vol.39, no.6, Juin 1992, NEW YORK US pages
1376 - 1386, XP000271785 E. YOON 'An
Integrated Mass Flow Sensor With On-Chip
CMOS Interface Circuitry'

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique

La présente invention concerne un dispositif de mesure d'un fluide, comprenant un capteur de pression muni des éléments de détection permettant une mesure de pression et un capteur de débit muni des éléments de détection permettant une mesure de débit, notamment pour l'asservissement des pompes, le capteur de pression et le capteur de débit comportant un même corps mécanique, les éléments de détection permettant une mesure de pression consistant en une partie en forme de membrane qui subit un déplacement étant soumise à la pression du fluide et en un moyen de mesure de ce déplacement, les éléments de détection permettant une mesure de débit consistant en une ou en un couple de thermistances dont l'une des deux est chauffée temporairement, l'autre étant maintenue à la température du fluide. Un tel dispositif est connu du document IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, vol. 39, no. 6, Juin 1992, NEW YORK US, pages 1376-1386, XP000271785 E. YOON: 'An Integrated Mass Flow Sensor with on-chip CMOS Interface Circuitry'.

Etat de la technique

La combinaison des informations en provenance de différents capteurs de mesure est couramment utilisée. On connaît déjà un dispositif de commande d'une installation d'alimentation en eau par le EP 0 219 360 qui possède un contrôleur de pression pour indiquer la pression dans un système de tuyaux et un contrôleur de passage de fluide pour indiquer le débit dans ce système. Les contrôleurs de ce dispositif fonctionnent d'une manière binaire: ou la valeur est au-dessus d'un seuil prédéfini ou elle est au-dessous. En plus, ces contrôleurs sont constitués par des éléments de détection séparés et mobiles. Tout l'arrangement est d'un grand encombrement et nécessite une grande fiabilité mécanique.

Pour simplifier et améliorer ce dispositif de détection de pression et de débit on pourrait utiliser des capteurs de pression standards, comme à titre d'exemple celui décrit dans le DE 2 549 001 A1, et des capteurs de débit couramment utilisés de type statique ou dynamique.

Ces différents capteurs connus, de pression et de débit, nécessitent à chacune de leur utilisation une mise en place particulière avec des étanchéités plus ou moins complexes. L'intégration des capteurs dans des dispositifs de mesure réalisés en grande série nécessite une grande qualification.

Exposé de l'invention

Le but de l'invention est de simplifier la mesure de pression et de débit d'un fluide ainsi que la mise en place

et l'étanchéification des moyens utilisés.

Le dispositif de mesure selon l'invention est caractérisé en ce que le corps supporte à sa partie orientée vers le fluide un embout en élastomère par lequel est transféré intégralement la pression du fluide sur le capteur de pression et en ce que l'embout est pénétré par des thermistances à sondes déportées placées dans des boîtiers dans le fluide à mesurer.

Le dispositif selon l'invention permet à la fois la mesure de pression et la mesure de débit créant une capsule de mesure mano-débitmétrique. Grâce au regroupement du capteur de pression et du capteur de débit autour d'un seul corps, la mise en place et l'étanchéification se limitent à une seule pièce de relativement petit encombrement. Bien qu'assurant l'étanchéité entre le corps et ses environs, l'embout transfère intégralement la pression du fluide sur le capteur de pression. Les thermistances à sondes déportées sont placées dans des boîtiers dont l'embout comporte des ouvertures pour permettre leur pénétration dans le fluide.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement qualifié pour l'utilisation dans un dispositif de commande d'une installation d'alimentation en eau. L'assemblage d'un tel dispositif est considérablement simplifié en limitant le nombre des opérations de montage. La fiabilité augmente par la diminution du nombre des composants et des étanchéités. En même temps la partie alimentation électrique est simplifiée, les raccordements ainsi que la gestion des paramètres mesurés.

L'étanchéité est assurée par une surépaisseur locale en forme de manchon autour des boîtiers et par le serrage initial de l'embout en élastomère sur les boîtiers.

L'utilisation d'un support se déformant sous la pression et d'un pont de jauges piézorésistives qui mesure ce déplacement en variant sa résistance électrique, offre à faible coût des résultats satisfaisants.

Présentation des différentes figures

Les dessins en annexe illustrent l'invention:

- La fig. 1 représente en coupe axiale le dispositif selon l'invention.
- La fig. 2 représente une coupe selon la ligne AA de la fig. 1.
- La fig. 3 représente en vue d'en haut un support avec un circuit imprimé.
- La fig. 4 représente en vue d'en bas le dispositif selon l'invention.
- La fig. 5 représente en coupe axiale le dispositif selon l'invention monté dans un tuyau.

Modes de réalisation

En référence à la fig. 1 des dessins, le dispositif comporte un corps 1 en matière matériau composite qui supporte un embout 2 en élastomère. L'embout 2 couvre un support 3 comparable à une lame de flexion, situé entre l'embout 2 et le corps 1. Deux thermistances 4 à sondes déportées placées dans des boîtiers 5 pénètrent l'embout 2 et sont en contact avec le fluide à mesurer.

Le support 3 fait partie d'un capteur de pression, les deux thermistances 4 font partie d'un capteur de débit. Le dispositif de mesure est intégré selon les besoins au corps d'une pompe, d'une tuyauterie ou autre.

Les étanchéités sont assurées par une seule pièce moulée en élastomère: l'embout 2. L'étanchéité du dispositif avec les environs est obtenue par compression d'un épaulement 6 de l'embout 2 entre des parois d'un orifice et le corps 1. L'écrasement initial assure une étanchéité à faible pression. L'effet hydrostatique du fluide sous pression augmente cette étanchéité avec la pression. L'épaulement 6 peut également avoir une forme de joint torique.

L'embout 2 est emboîté sur le corps 1 sans collage ni autre fixation rigide. Pour assurer la tenue de l'embout 2 on peut prévoir une lèvre circonférentielle 7 qui s'accroche dans une rainure 8 correspondante du corps 1. Une empreinte dans l'embout 2 reçoit et positionne le support 3.

Les boîtiers 5, par exemple en verre, des thermistances 4 sont insérées dans deux manchons 9 faisant partie intégrante de l'embout 2. Les manchons 9 laissent libre une longueur des boîtiers 5 des thermistances 4 en contact avec le fluide, les maintiennent et les étanchent. Le serrage initial des manchons 9 sur les boîtiers 5 des thermistances 4 assure l'étanchéité à faible pression, l'effet hydrostatique augmente cette étanchéité avec la pression du fluide. L'arrière des boîtiers 5 peut être en appui sur le corps 1. La pénétration du corps 1 dans l'orifice permet de régler la position des thermistances 4 par rapport au flux du fluide.

Les thermistances 4 sont par exemple de type coefficient de température négatif (CTN) et sont placées en contact avec le fluide. Ce contact peut être direct dans le cas du capteur à sondes déportées ou indirect dans le cas où les thermistances sont déposées chimiquement ou mécaniquement sur le support céramique 3 du capteur de pression.

La mesure du débit s'effectue en imposant un chauffage temporaire à l'une des thermistances 4, l'autre étant maintenue à la température du fluide mesuré. La valeur du débit est calculée en mesurant le temps nécessaire à la thermistance chauffée pour revenir à son état initial. Toute modification du débit entraîne une variation proportionnelle des paramètres de la sonde (température, résistance, tension, courant). Dans une plage déterminée la fréquence des impulsions est proportionnelle au débit.

Toute la partie inférieure du dispositif est soumise

à la pression du fluide transférée intégralement par une membrane élastique 10 de l'embout 2 sur le support 3 (fig. 2). Le support 3 reçoit sur toute sa surface la force uniformément répartie générée par la pression. Le support 3 est en appui sur le corps 1, à l'exception d'une zone centrale, où il possède un décrochement 11. La force de la pression du fluide crée une déformation positive au centre du décrochement 11 et négative où le support 3 reprend appui sur le corps 1. Le support 3 est de préférence en matériau céramique, par exemple en alumine, avec une déformation proportionnelle à la pression.

La fig. 3 montre un pont de jauges piézorésistives 12-14 en couche épaisse, comprenant des conducteurs 12 et des résistances 13 sérigraphiés, sur le support 3 pour en mesurer la déformation et la transformer en un signal électrique analogique proportionnel à la pression. L'ajustage des résistances 14 placées hors de la zone centrale de déformation assure l'équilibre du pont 12-14 à l'état libre. Sur ce support 3 des thermistances 4 peuvent être placées hors de la zone centrale 15. En ce cas, le circuit imprimé est orienté vers le corps 1 du dispositif de mesure et le verso du support est soumis directement ou au travers d'une membrane élastique au fluide.

A pression nulle du fluide le support 3 est libre et les dilatations différentielles dues aux variations de température ne génèrent pas d'effets parasites significatifs. Lorsque la pression croît, la force générée applique le support 3 sur le corps 1 et sur la zone d'encastrement 15.

Cet assemblage n'exige pas de tolérances particulières.

L'embout 2 peut être muni des pieds de positionnement 16 pour maintenir le support 3 et des excroissances 17 pour les fils de connexion avec le pont de jauges 12-14 (fig. 4).

Les thermistances 4 sont reliées par des fils 18 conduits dans des canaux 19 du corps 1, les fils 18 pouvant être raccordés à un connecteur multibroches 20 (fig. 1).

Le pont de jauges de contraintes 12-14 est lié avec l'extérieur par l'intermédiaire de fils 21 conduits dans des canaux 22 du corps 1 terminés par un connecteur 20. La mise à la pression de référence (atmosphérique) du support 3 se fait par le passage libre des canaux 22 (fig. 2).

Les conducteurs 18, 21 provenant des éléments de mesure sont soudées sur des broches 20 insérées dans le corps 1, d'où peuvent repartir les fils.

Dans un autre mode de réalisation (fig 5), la partie supérieure du corps 1 est plus grosse et vient se monter dans un lamage du tuyau 23. L'embout 24 sort de l'orifice et l'étanchéité est alors assurée par la compression axiale d'une collerette 25 faisant partie intégrante de l'embout 24. L'assemblage devient ainsi très facile.

Pour les éléments de détection permettant une mesure de débit le principe thermique de mesure offre un avantage de coût par rapport aux principes statiques à ultrason ou électromagnétique. Aux principes dynami-

ques avec des pièces mobiles dans le flux il offre l'avantage de petites dimensions et une grande fiabilité mécanique. Néanmoins il est possible de se servir de ces principes de mesure pour réaliser l'invention.

La réalisation avec un couple de thermistances augmente la précision de mesure grâce à une référence à la température du fluide.

Application industrielle

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné au contrôle des moteurs de pompe d'un système d'asservissement, permettant la mise en marche et l'arrêt automatique du groupe à l'ouverture ou la fermeture d'un robinet assurant en plus une protection de la pompe en cas de manque d'eau.

Revendications

1. Dispositif de mesure d'un fluide, comprenant un capteur de pression muni des éléments de détection permettant une mesure de pression et un capteur de débit muni des éléments de détection permettant une mesure de débit, le capteur de pression et le capteur de débit comportant un même corps (1) mécanique, les éléments de détection permettant une mesure de pression consistant en une partie en forme de membrane qui subit un déplacement étant soumise à la pression du fluide et en un moyen de mesure de ce déplacement, les éléments de détection permettant une mesure de débit consistant en un couple de thermistances (4) dont l'une des deux est chauffée temporairement, l'autre étant maintenue à la température du fluide, caractérisé en ce que le corps (1) supporte à sa partie orientée vers le fluide un embout (2) en élastomère par lequel est transféré intégralement la pression du fluide sur le capteur de pression et en ce que l'embout (2) est pénétré par des thermistances (4) à sondes déportées placées dans des boîtiers (5) dans le fluide à mesurer.
2. Dispositif de mesure, selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embout (2) comporte deux surépaisseurs locales en forme de manchons (6) assurant l'étanchéité autour des boîtiers (5) par serrage initial.
3. Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de détection permettant une mesure de pression consistent en un support (3) et un pont de jauges piézorésistives (12-14).
4. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est utilisé dans un dispositif de commande d'une installation d'alimentation en eau.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsmeßvorrichtung mit einem Druckaufnehmer, welcher mit Erfassungselementen versehen ist, mit denen der Druck gemessen werden kann, und mit einem Aufnehmer für die Durchflußmenge, welcher mit Erfassungselementen versehen ist, mit denen die Durchflußmenge gemessen werden kann, wobei der Druckaufnehmer und der Durchflußmengenaufnehmer denselben mechanischen Körper (1) haben und die Erfassungselemente, mit denen die Druckmessung möglich ist, aus einem Teil in Form einer Membran, die sich verlagert, wenn sie dem Fluidruck ausgesetzt ist, und einer Einrichtung zur Messung dieser Verlagerung besteht, und wobei die Erfassungselemente, mit denen die Durchflußmenge gemessen werden kann, ein Paar von Thermistoren (4) umfassen, von denen der eine zeitweise geheizt und der andere auf der Fluidtemperatur gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (1) an seinem auf das Fluid gerichteten Teil ein Ansatzstück (2) aus einem Elastomer trägt, über das der Fluidruck vollständig auf den Druckaufnehmer übertragen wird, und daß das Ansatzstück (2) von Thermistoren (4) mit versetzten Sonden durchdrungen ist, welche in Gehäusen (5) in dem zu messenden Fluid angeordnet sind.
2. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansatzstück (2) zwei lokale Überdicken in Form von Muffen (6) aufweist, welche durch eine Vorspannung die Dichtheit um die Gehäuse (5) herum sicherstellen.
3. Meßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungselemente, mit denen der Druck gemessen werden kann, ein Trägerelement (3) und eine Meßbrücke mit piezoresistiven Aufnehmern (12 bis 14) umfassen.
4. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einer Steuereinheit einer Wasserversorgungseinrichtung verwendet wird.

Claims

1. Apparatus for measuring a fluid, comprising a pressure sensor provided with detecting means which make it possible to measure pressure and a flow rate sensor provided with detecting means which make it possible to measure flow rate, the pressure sensor and the flow rate sensor comprising the same mechanical body (1), the detecting means for measuring pressure consisting of a membrane-shaped part which undergoes displacement, being

subjected to the pressure of the fluid, and means for measuring this displacement, the detecting means for measuring flow rate consisting of a pair of thermistors (4) one of which is temporarily heated, the other being kept at the temperature of the fluid, characterised in that the body (1) supports, on its part facing the fluid, a nozzle made of elastomer through which the pressure of the fluid is transferred integrally to the pressure sensor and in that the nozzle (2) is penetrated by thermistors (4) with offset probes placed in housings (5) in the fluid which is to be measured.

2. Measuring apparatus according to claim 1, characterised in that the nozzle (2) has two local thickened portions in the form of sleeves (6) ensuring a tight seal around the housings (5) by initial clamping.
3. Measuring apparatus according to any one of the preceding claims, characterised in that the detecting means for measuring pressure consist of a support (3) and a bridge of piezo-resistant gauges (12-14).
4. Measuring apparatus according to claim 1, characterised in that it is used in an apparatus for controlling a water supply installation.

30

35

40

45

50

55

5

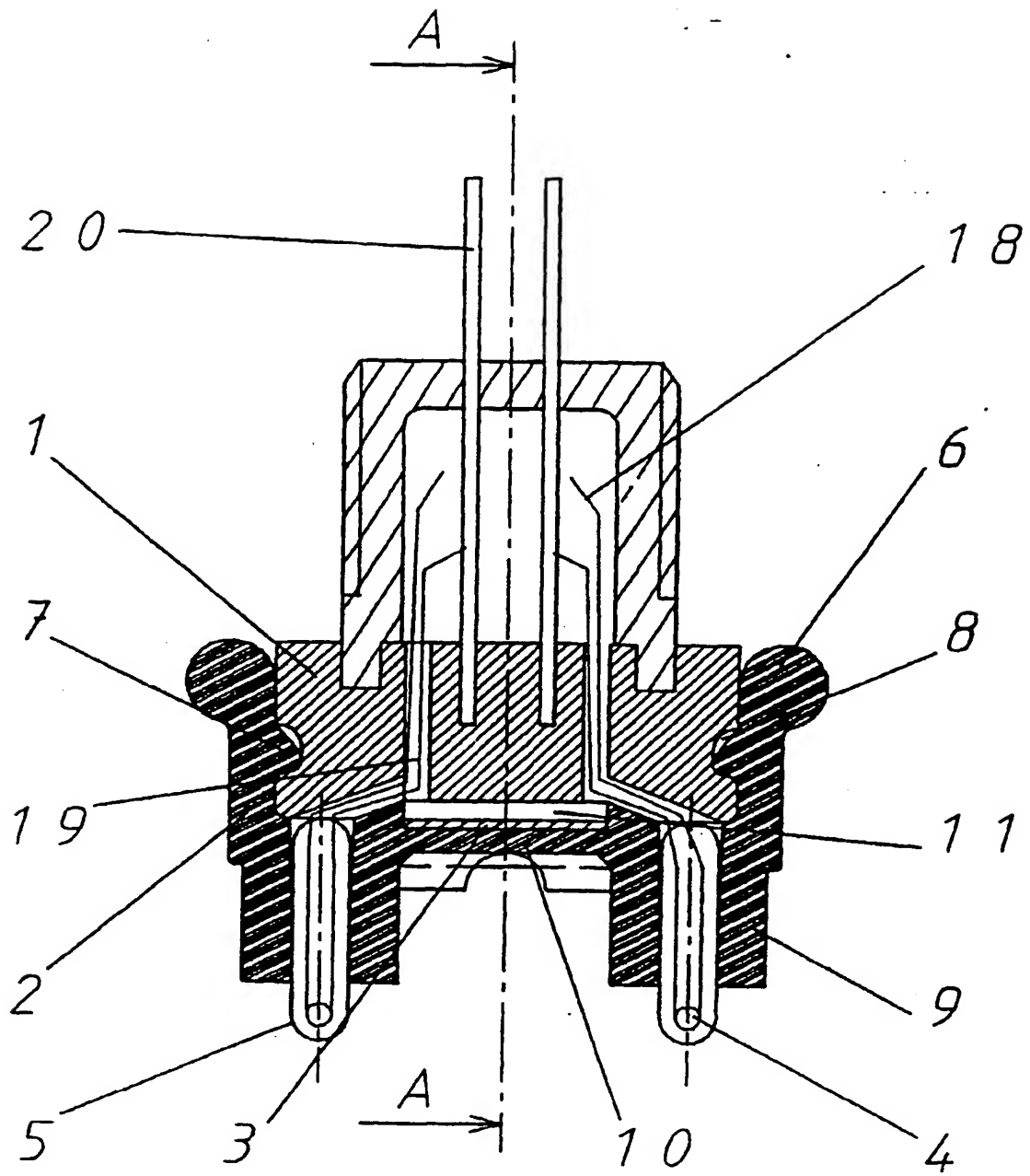


FIG. 1

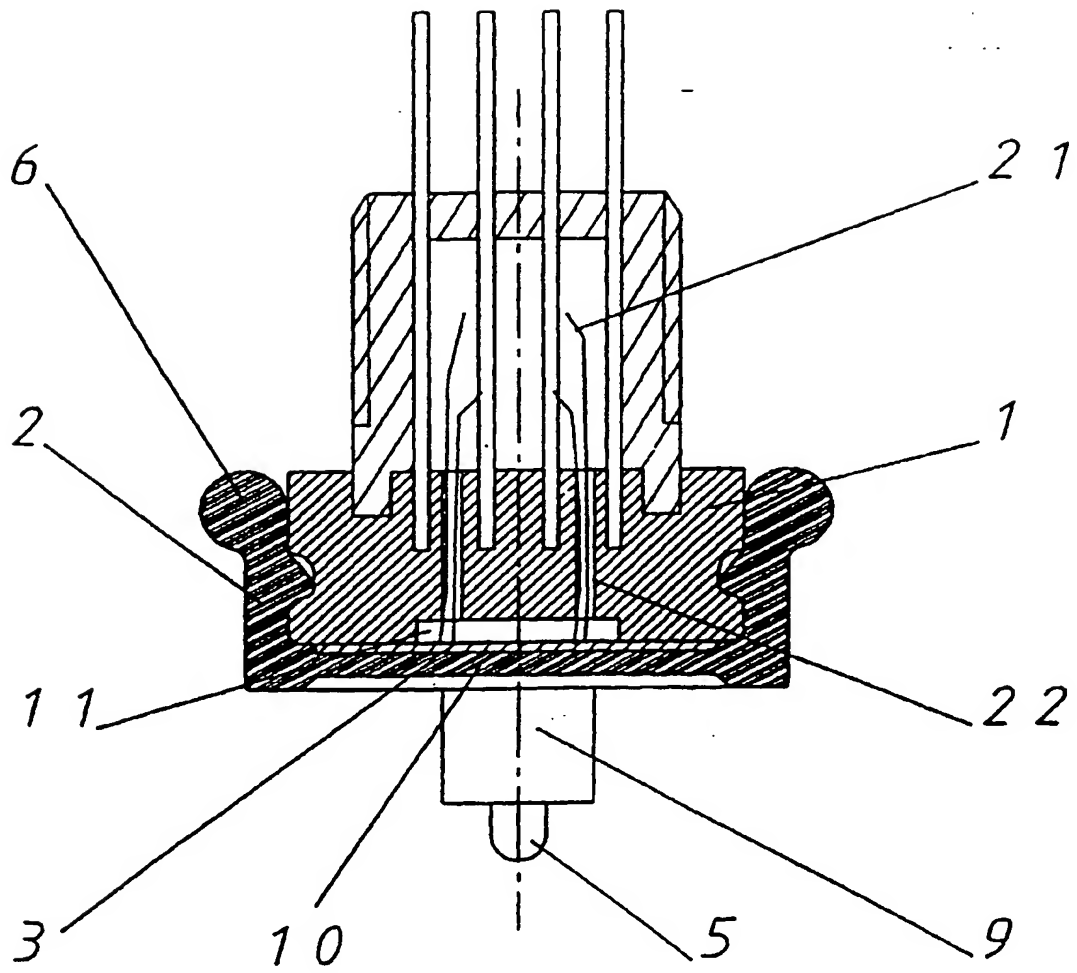


FIG . 2

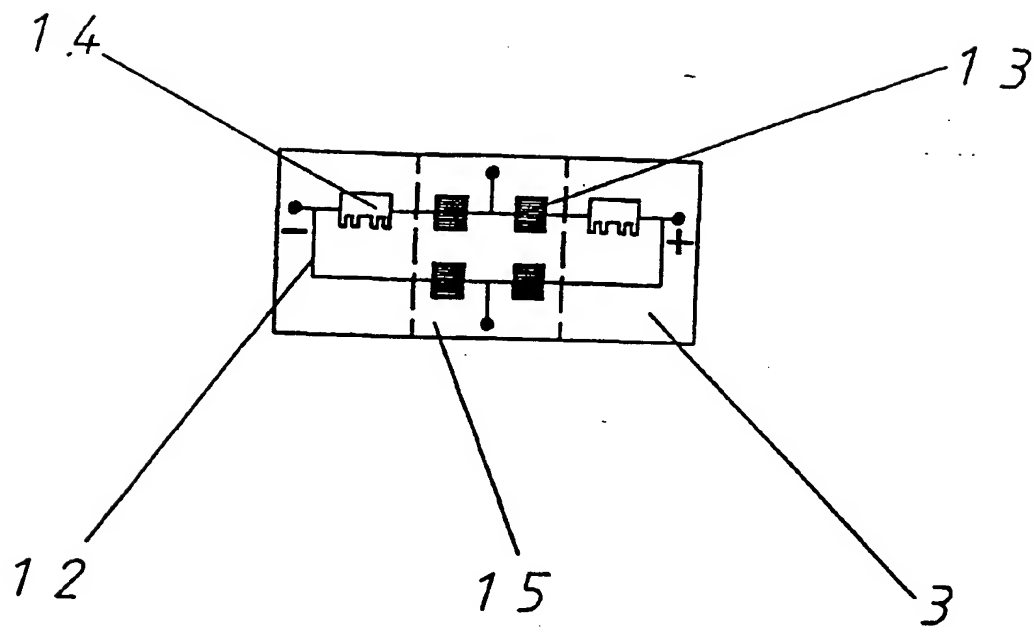


FIG . 3

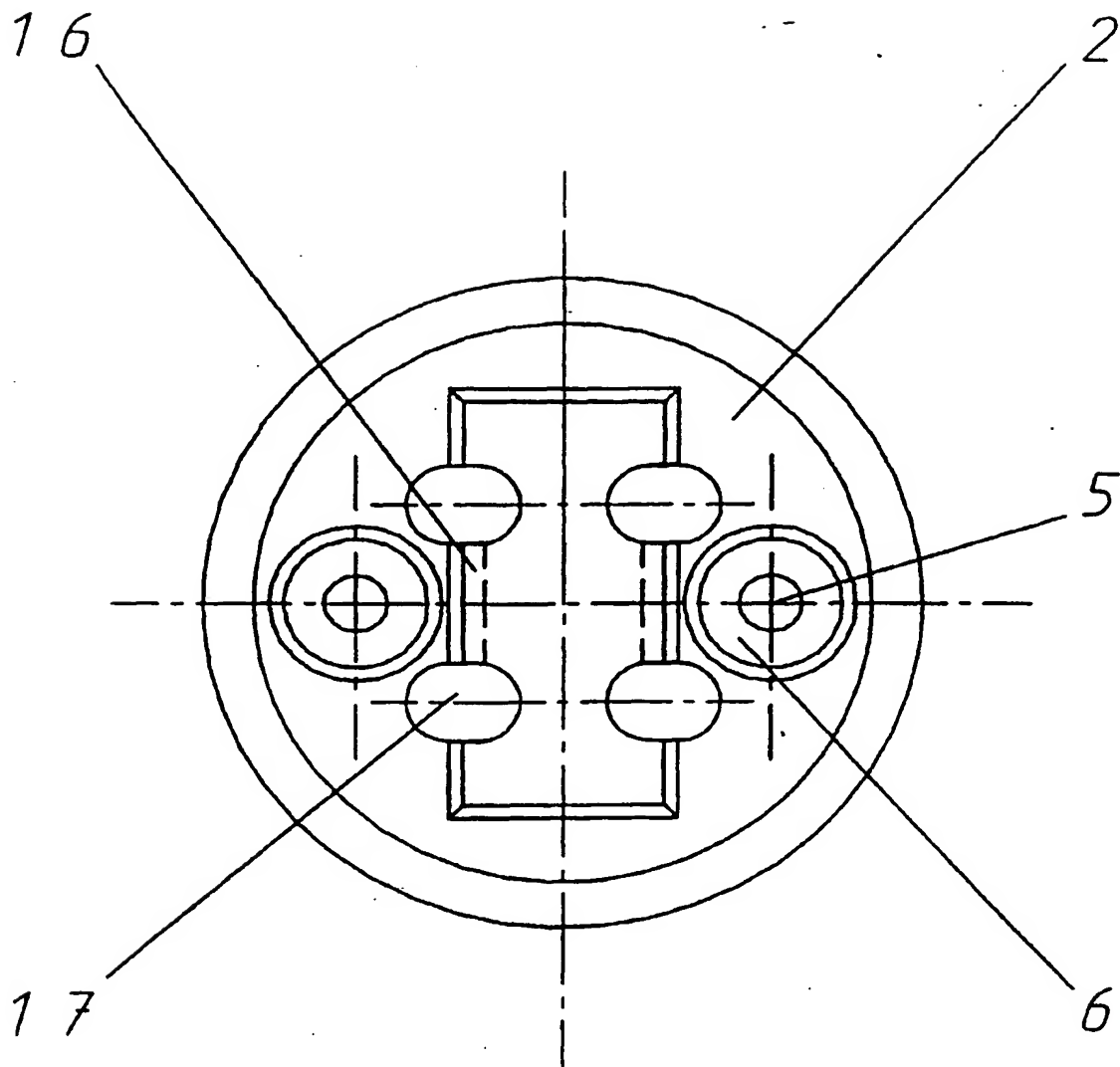


FIG . 4

